

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-177231  
(P2002-177231A)

(43)公開日 平成14年6月25日(2002.6.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 5/0408  
5/0478

識別記号

F I

テマコト<sup>®</sup>(参考)

A 6 1 B 5/04

3 0 0 M  
3 0 0 N  
3 0 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2000-383519(P2000-383519)

(22)出願日

平成12年12月18日(2000.12.18)

(71)出願人 594056340

株式会社脳機能研究所  
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号  
K S P 東棟212

(71)出願人 000128094

株式会社エヌエフ回路設計ブロック  
横浜市港北区綱島東6丁目3番20号

(71)出願人 59816/383

パートアンドプレンナー株式会社  
東京都目黒区原町1丁目2番地5号

(74)代理人 100081710

弁理士 福山 正博

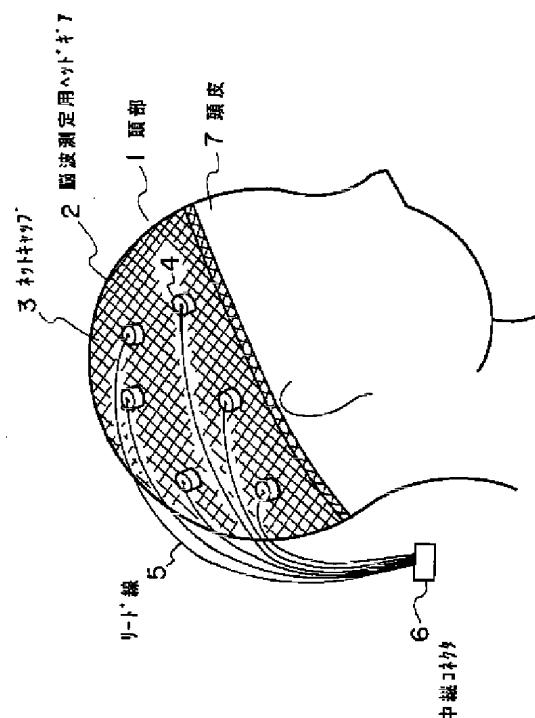
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 生体電極構造及び脳波測定用ヘッドギア

(57)【要約】

【課題】生体への直接的な接触を容易とし、微小な電気信号を取り出しを可能とし、装着を容易とする。

【解決手段】軸方向開口部を有する筒形状のリセプタクル部4 Rの内側にプラグ部4 Pを嵌合、係止させる。プラグ部4 Pは、一端に生体から電気信号を取り出すための電極部4 1 7, 4 1 8を、他端に前記電極部で得られた電気信号を外部に接続するための接続端子4 1 1を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】軸方向開口部を有し任意の断面形状を有する筒形状のリセプタクル部と、

前記リセプタクル部の内側に嵌合、係止され、一端に生体からの電気信号を取り出すための電極部を、他端に前記電極部で得られた電気信号を外部に出力するための接続端子を有するプラグ部と、を備えて成ることを特徴とする生体電極構造。

【請求項2】前記リセプタクル部は、内筒部と外筒部の2層構造である請求項1に記載の生体電極構造。

【請求項3】前記電極部は、銀一塩化銀電極であり、ゲル状物質を介して生体に接触することを特徴とする請求項1又は2に記載の生体電極構造。

【請求項4】前記プラグ部は、前記電極部を押圧する押圧部材を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の生体電極構造。

【請求項5】網目状のネットキャップに取り付けられた請求項1乃至4のいずれかに記載の生体電極構造のリセプタクル部に、前記プラグ部が嵌合、係止されて成る脳波測定用ヘッドギア。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は生体からの生体信号を取り出すための生体電極構造及び脳波測定用ヘッドギアに関し、特に生体としての頭皮からの生体電気信号（脳波信号）を取り出すための脳波測定用ヘッドギアに用いて有益な生体電極構造及び脳波測定用ヘッドギアに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】人間の体の表面から生体信号を電気信号として取り出して体の状態を測定する技術の進歩は各種分野において著しいものがある。その中で、脳波を測定することにより人間の感情をも定量的に観測することが可能になっている。

【0003】生体信号を人体表面（皮膚等）から取り出すためには、人体表面に電極を接触配置されることが多く、非常に微妙な信号を忠実に取り出すためには電極構造もその材料を含め細心の注意が払われている。

【0004】従来のこの種の電極構造としては脳波信号を取り出すために、脳波測定用ヘッドギアに複数の電極を配設し、この脳波測定用ヘッドギアを頭部に取り付ける（かぶる）ことにより、電極を頭皮の所定部分に接触配設し、リード線を介して脳波信号を外部の電気処理系（増幅器等）に出力している。

【0005】従来の脳波測定用ヘッドギアとしては、頭部の広い範囲をカバーするため、複数の電極をネットキャップに予め取り付けておき、また電極の人体表面に接触する部位には導電ペーストを塗布した構造が一般的であり、ネットキャップをかぶった状態で電極を介して得られる生体信号をリード線から取り出して外部の増幅器

等に出力する。

【0006】また、特開平10-165386号公報には脳波測定用ヘッドギアの他の電極構造例が開示されている。この例では、複数の電極の各々に設けた突出部内部に流動性を有するゲルを注入したフェルト片を設け、測定時には、頭皮にはこのフェルト片が接触押圧するようにしてヘッドギア装着時の不快感を軽減するとともに長時間装着を許容している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の従来例においては、導電性ペーストが頭皮に直接接触するため測定後にも導電性ペーストが残留し、洗髪が必要となり、煩雑であるばかりでなく、特定の脳波測定においては多数の電極を使用せざるを得ず、予め電極を取り付けたキャップで構成したヘッドギアの場合は短時間で装着できるものの、個々に電極を取り付ける場合には装着時間が長くなり、被験者に多大な負担を強いるという欠点があった。

【0008】また、ペーストは電極を取り除いたときにそれが頭髪及び頭皮上に残留するなどの問題が発生する。

【0009】一方、後者の従来例の場合でも、ペーストを使用しないが導電性溶液が一時的にせよ付着するという不快感には変わりなく、更には、突出状のフェルトが直接頭皮に強く押圧接触されるため、被験者は多数の電極を使用して行われる長時間の測定ではその不快な装着感に堪え忍ばなければならない場合もあった。

【0010】ところで、上述生体電極は頭皮に直接接触することが重要であるが、これらの従来例では頭髪で頭皮が覆われているため、直接的接触は困難であり、事前に頭髪を搔き分けて頭皮を露出する作業が必要であった。

【0011】以上の種々問題は、生体として頭皮を想定した場合だけでなく、皮膚等の生体全般に言えることである。

【0012】そこで、本発明の目的は、生体への直接的な接触が可能であるばかりでなく装着も容易な生体電極構造を提供することにある。

【0013】本発明の目的は、測定後の洗髪の必要性をなくし、装着を容易とするとともに不快な装着感を与えない脳波測定用ヘッドギアを提供することを目的とする。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため、本発明による生体電極構造及び脳波測定用ヘッドギアは、次のような特徴的な構成を採用している。

【0015】(1) 軸方向開口部を有し任意の断面形状を有する筒形状のリセプタクル部と、前記リセプタクル部の内側に嵌合、係止され、一端に生体からの電気信号を取り出すための電極部を、他端に前記電極部で得られ

た電気信号を外部に出力するための接続端子を有するプラグ部と、を備えて成る生体電極構造。

【0016】(2) 前記リセプタクル部は、内筒部と外筒部の2層構造である上記(1)の生体電極構造。

【0017】(3) 前記電極部は、銀一塩化銀電極であり、ゲル状物質を介して生体に接触する上記(1)又は(2)の生体電極構造。

【0018】(4) 前記プラグ部は、前記電極部を押圧する押圧部材を有する上記(1)乃至(3)のいずれかの生体電極構造。

【0019】(5) 網目状のネットキャップに取り付けられた上記(1)乃至(4)のいずれかの生体電極構造のリセプタクル部に、前記プラグ部が嵌合、係止されて成る脳波測定用ヘッドギア。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る生体電極構造及び脳波測定用ヘッドギアの実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0021】図1は、本発明に係る生体電極構造及び脳波測定用ヘッドギアの一実施形態を示し、脳波信号を取り出すための脳波測定用ヘッドギアへの適用例で、この脳波測定用ヘッドギアを被験者に装着した状態を示す図である。

【0022】被験者の頭部1に、伸縮性を有する脳波測定用ヘッドギア2を構成するネットキャップ3を被せ、被験者固有の頭部形状にマッチしたフレキシブルな装着を行なう。

【0023】ネットキャップ3には、頭部(頭皮)の測定対象部位をカバーするためのコネクタ式の複数個の電極4が分散配置されており、各電極4にはリード線5が接続され、各リード線を集中させる(束ねる)中継コネクタ6を介して外部の脳波信号処理装置等(図示せず)に脳波信号を出力する。

【0024】図2は、本発明になる生体電極構造を説明するための図で、図1に示すネットキャップ3に取り付けられている各電極4の分解斜視図である。また、図3は、図2に示すような電極構造4を頭部にセットした状態の断面図である。

【0025】電極4は、基本的に、プラグ部4Pとリセプタクル部4Rに分けられたコネクタ形状とされている。リセプタクル部4Rはネットキャップ3の所定部位に配設され、リセプタクル部4Rのそれぞれにプラグ部4Pが嵌合、係止される。この嵌合は、プラグ部4Pの切り欠き部414にリセプタクル部4Rの突起部452を合わせ込むことにより、図中の2点鎖線の矢印の如く行なわれる。

【0026】プラグ部4Pは、軸端子411、E形止め輪(E形ワッシャ)412、ツマミ部413、切り欠き部414、コイルバネ415、保持金具416、銀一塩化銀電極チップ417、ゲル状シート418を備えて構

成されている。ゲル状シート418は、コイルバネ415により頭皮に適当な圧力を押し当てられて脳波信号の電気的検出を可能とする。軸端子411は、このプラグ部4Pの主要部分を構成し、リード線5の接続を容易にするために上部に溝411Aが形成されており、他端側には銀一塩化銀電極チップ417を嵌合、保持する保持金具416が設けられている。

【0027】ここで、保持金具416の形状は、銀一塩化銀電極チップ417を嵌合、保持できれば良く、断面が二型、コ型、円筒型等任意である。

【0028】尚、脳波測定においては脳波計の増幅器からの電流が、電極と皮膚との境界面で電気二重層を発生して不要な分極電圧が生じるため、この分極電位の発生を防ぐため不分極である銀一塩化銀電極が用いられている。

【0029】銀一塩化銀電極チップ417は、断面が凸型形状の大径円盤部と、その上に形成された小径円盤部(円筒型突出部)を有し、樹脂で形成されている。かかる形状を有する銀一塩化銀電極チップ417の大径円盤部樹脂の表面には銀一塩化銀が付着されている。銀一塩化銀電極チップ417の円盤部における円筒形突出部とは反対側の大径円盤部裏面の平坦部分にはゲル状シート418が一体的に形成されている。こうすることにより、被験者ごとにこの一体化部分を取り換えることが容易に可能となり、衛生面でも望ましい構造とされる。

【0030】上記一体化部において、シートの代わりに上記大径円盤部裏面の前平坦部をゲル状物質でコーティングすることも可能である。このようにすると、ゲル材付きディスポーザブル電極チップ構造となり、取り扱いがより一層簡便になる。

【0031】ゲル状シートは多量の液体成分を含んだ高分子材料で導電性を有し、弾力性、粘着性を有しているので頭皮との密着性に優れ、被験者が多少動いたとしても脳波信号の変動を防ぐことができる。また、このゲル状シートは従来のペーストと違って、頭皮に塗布しないため、容易に剥がすことができ頭皮側にこのシートが残留することはない。このため電極を取り外した後の洗髪がまったく不要となる。

【0032】さて、プラグ部4Pの構造をより詳細に説明すると、ツマミ部413の中心に設けられた開口部(図示せず)に軸端子411を貫通させており、ツマミ部413の抜けはE形ワッシャ412により防止される。コイルバネ415は、プラグ部4Pの下方のツマミ部413をリセプタクル部4Rに挿入した後に、プラグ部4Pが外れないようにバネの圧力を抑えるとともに、ゲル状シート418と銀一塩化銀電極チップ417の部分が頭皮に対して適度の圧力となるような緩衝材の役目も果たしている。ツマミ部411の下方には、前述した如く、内部が中空の保持金具416が設けられており、中空部にはゲル状シート418と銀一塩化銀電極チップ

417が一体的に保持されている。

【0033】レセクタブル部4Rは、突起452を有する外パイプ451に内パイプ453が挿入された構造で、外パイプ453と内パイプ451との間にネットキャップ3を挟み込んでレセクタブル4R自体の位置が固定されている。

【0034】プラグ部4Pをレセクタブル部4Rに取り付けるには、ネットキャップ3に取り付けられているレセクタブル部4Rの内パイプ453の内部にプラグ部4Pの下方の軸端子のゲル状シート418と銀一塩化銀電極チップ417を挿入し、プラグ部4Pの切り欠き部414にレセクタブル部4Rの突起部452を入れ込んで両者が抜け外れないようとする。

【0035】さて、プラグ部4Pが取り付けられていないレセクタブル部4Rを有するネットキャップ3で頭部7を被った状態では、レセクタブル部4Rの内パイプ453の内部は視覚的には開放状態にあり、この開放部を通して頭髪が見えるが、頭髪に覆われているため頭皮は見えない。そこで、このレセプタクル部4Rの外パイプ451部分を指で摘んで頭皮に押し当てるような感じで頭皮面上を上下左右に動かし、頭髪を搔き分けるようにする。すると、内パイプ453の底部には頭皮が露出するので、この状態で上記のプラグ部4Pをレセプタクル部4Rに取り付ければ、露出している頭皮に電極表面としてのゲル状シート418が接触し、電気的な接触度が改善される。

【0036】頭髪の搔き分け頭皮を露出させるには、プラグ部4Pを取り付けずに頭部にネットキャップ3を被った状態にした後、内パイプ453を少し持ち上げて頭髪を動きやすくし、底部の頭髪に向かって空気を強く吹き付けることによっても行なうことができる。更に、内パイプ453の中に頭髪搔き分け用の棒などを入れて底部の頭髪を搔き分けて頭皮を露出させても良い。

【0037】図4、図5及び図6は、図1に示すヘッドギア2の変形例を示す頭部への装着時の簡略化斜視図、構成要部の平面図である。

【0038】図4に示す如く、本例のヘッドギア100は、図5及び図6に示すような弾性を有するハチ巻き部分(バンダナ部分)100aとハチ巻き部分100aに仮止め可能な放射状の帶部分100bとを備え、これらの部分に上述した電極4を分散配置している。

【0039】より具体的には、ハチ巻き部分100aは、図6に示すように、直線的な帶部分で構成され、その両端がマジックテープ(登録商標)100cで仮止め可能な構造となっている。

【0040】かかるヘッドギア100を頭部1に装着する際には、先ず、ハチ巻き部分100aを装着後、図5に示す放射状の帶部分100bを頭部1の頂上から垂らし、各帶部分の先端に設けられたマジックテープ100dをハチ巻き部分100aに仮止めする。

【0041】本実施形態では、ハチ巻き部分100aと帯部分100bを別々に装着できるので、頭部のサイズに影響されず、また、取り換えも簡単である。

【0042】また、ハチ巻き部分100aが弾性(伸縮性)を有する材料であれば、ハチ巻き部分100aを予めマジックテープ100cで留めた状態で、このハチ巻き部分100aを内側に広げて頭部にすっぽりと被せることができる。このようにすればヘッドギアの装着がより一層簡便になる。

【0043】上述説明から明らかなように、本発明は、ペーストを使用しない電極を実用化することを主要な一つの目的とし、高い接触抵抗であっても100kΩ程度で時間的に安定であれば、この電極の後段に接続されるインピーダンス変換器の入力インピーダンスが接触抵抗よりも十分大にできれば実用になる。

【0044】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、種々の変更、拡張が考えられる。

【0045】例えば、以上の説明ではプラグ部とレセプタクル部からなるコネクタ式電極を円筒状であるとして説明を行ったが、これは他の任意の形状であっても構わないことは勿論である。要するに、レセプタクル部を取り付けた状態で内部が見えるような開口を有する形状であれば良い。また、本発明の生体電極構造は、脳波測定用ヘッドギアへの適用に限らず、皮膚等の生体に接触されるすべてに適用できる。

#### 【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による生体電極構造は、生体への直接的な接触を容易となるので微小な電気信号を取り出しを可能とし、装着も容易となる。

【0047】また、本発明を脳波測定用ヘッドギアに適用すれば、測定後の洗髪の必要性がなくなり、装着が容易となるとともに不快な装着感を与えることもない。更に、筒状のレセプタクル部は、プラグ部を装着する前にこれを頭皮上に沿って上下左右に頭髪を搔き分け頭皮を露出できる。このため電極の電気的な接触度が良くなり、プラグ部に取り付けられている電極チップにゲル状の粘着性物質を固着したため、頭皮との密着性に優れ、測定に際しての不安定要因が無くなつたので安定な脳波測定が行える。

【0048】本発明の前述実施形態では、このゲル材シートを電極チップと頭皮との間に介在したことにより金属部分が直接頭皮に当たらず痛みとか不快な装着感もなくなり、電極チップは取り外しができる構造のため、使い捨て可能であるので衛生的にも望ましいものである。更に、電極を頭皮に取り付ける際にペーストを使用しないので、電極を取り外した後の洗髪も不要であるという著しい効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る生体電極構造を脳波測定用ヘッドギアに適用した場合における被験者の頭部に装着したときの外観図である。

【図2】図1に示す脳波測定用ヘッドギアに用いた生体電極構造を説明するための分解斜視図である。

【図3】本発明に係る生体電極構造の断面図である。

【図4】本発明に係る脳波測定用ヘッドギアの変形例を被験者の頭部に装着したときの外観図である。

【図5】図4に示す脳波測定用ヘッドギアの要部平面図である。

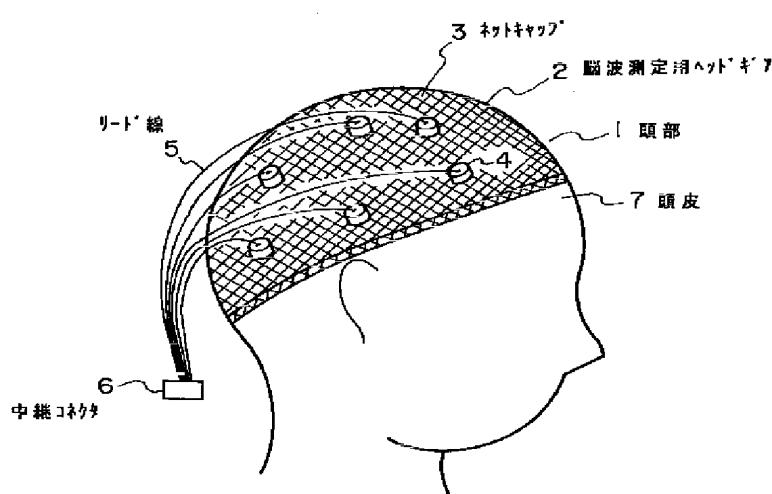
【図6】図4に示す脳波測定用ヘッドギアの要部平面図である。

#### 【符号の説明】

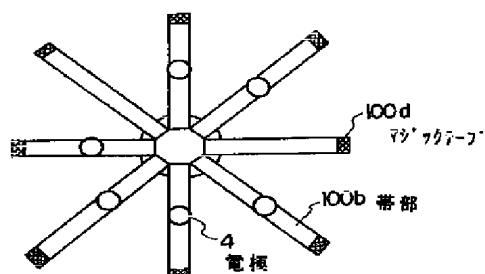
- 1 被験者の頭部
- 2、100 脳波測定用ヘッドギア
- 3 ネットキャップ
- 4 電極
- 4R リセプタクル部

4 P	プラグ部
4 1 1	軸端子
4 1 1 A	溝4 1 2 E形ワッシャ
4 1 3	ツマミ部
4 1 4	切り欠き部
4 1 5	コイルバネ
4 1 6	保持金具
4 1 7	銀-塩化銀電極チップ
4 1 8	ゲル状シート
4 5 1	外パイプ
4 5 2	突起
4 5 3	内パイプ
5	リード線
6	中継コネクタ
7	頭皮
100 a	ハチ巻き部分
100 b	放射状の帶部分
100 c、100 d	マジックテープ

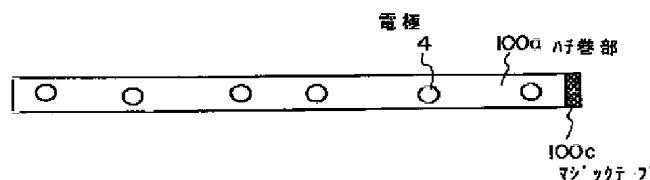
【図1】



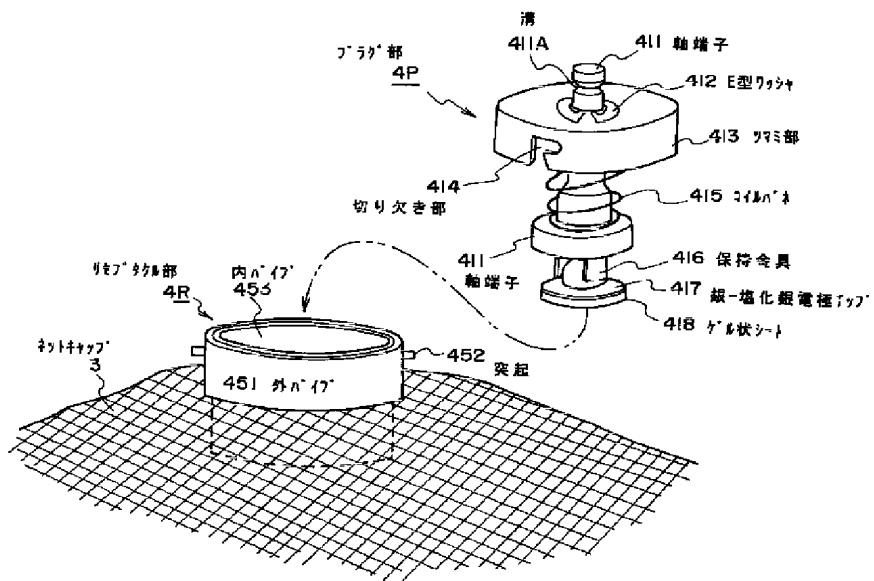
【図5】



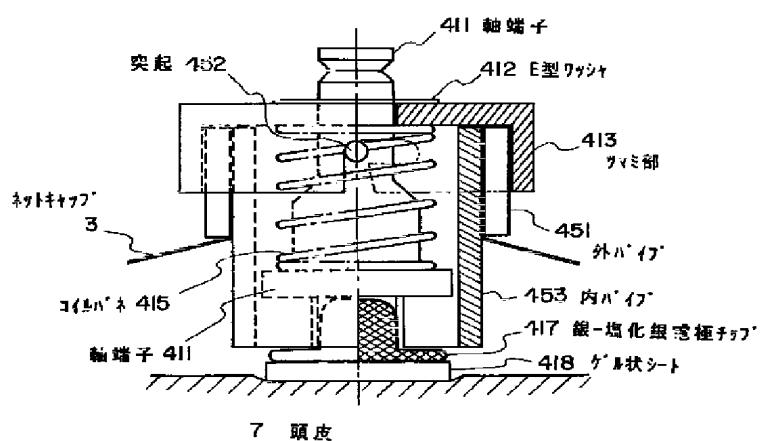
【図6】



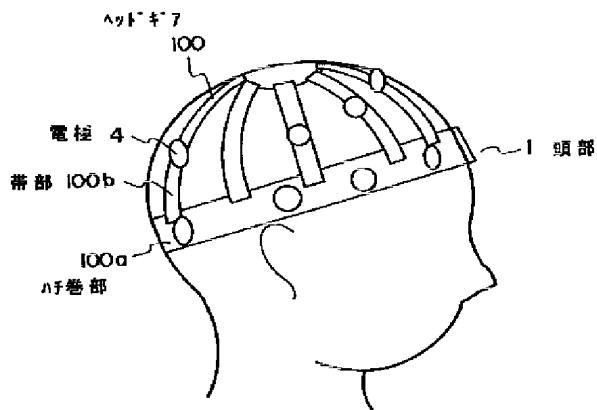
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 武者 利光

川崎市高津区坂戸3-2-1 K S P 東棟  
211 株式会社脳機能研究所内

(72) 発明者 荒木 邦彌

横浜市港北区綱島東6-3-20 株式会社  
エヌエフ回路設計ブロック内

(72) 発明者 田中 信廣

東京都目黒区原町1-2-5 パートアン  
ドブレンナー株式会社内